

7012

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-110779

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)5月10日

H 01 T 13/40  
C 04 B 35/58  
G 01 L 23/22  
G 01 M 15/00

1 0 4

7337-5G  
7412-4G  
8104-2F  
6611-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光センサ内蔵型スパークプラグ

⑯ 特 願 平1-248723

⑰ 出 願 平1(1989)9月25日

⑱ 発 明 者 大 島 崇 文 愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

⑲ 発 明 者 天 野 孝 三 愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

⑳ 出 願 人 日本特殊陶業株式会社 愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号

㉑ 代 理 人 弁理士 石 黒 健 二

# 明 細 書

BEST AVAILABLE COPY

## 1. 発明の名称

光センサ内蔵型スパークプラグ

## 2. 特許請求の範囲

1)先端に外側電極を突設した筒状の主体金具と、  
該主体金具に保持される軸孔付絶縁体と、

該絶縁体の内部に直列して保持される軸孔付中心電極および軸孔付端子電極と、

該軸孔付中心電極および軸孔付端子電極の軸孔を貫通して配設される光導体とからなる光センサ内蔵型スパークプラグにおいて、

前記絶縁体は、少なくとも脚長部が窒化アルミニウム製であり、

前記絶縁体の軸孔先端部は、小径部および該小径部に続くテーパ部または段部を形成し、該軸孔先端部に、耐熱金属またはサーメット製の発火電極を嵌込み、同時焼成されてなることを特徴とする光センサ内蔵型スパークプラグ。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、内燃機関運転中のスパークプラグの中心電極先端部の温度変化や燃焼光信号を測定する際に用い、詳しくはプラグ軸芯に挿設した光導体を介して中心電極先端部内面より放射される赤外光を検出する光センサ内蔵型スパークプラグに関する。

[従来の技術]

一般に、内燃機関は、運転中の燃焼室内の温度を連続的に測定して、燃焼温度が適正であり、機関が正常に運転されているかどうかを精密に判断することが望ましい。

従来、運転中の燃焼室内の温度を連続的に測定するために、石英ガラスロッドあるいは光ファイバー等の光導体を、スパークプラグの端子電極および中心電極を貫通させて挿設し、さらに光導体の端面(受光面)が燃焼ガスによって汚損され、測定に不都合が生じるのを防止するため、光導体の端面に遮光性でかつ熱伝導性の黒鉛、銀、金等

の被膜を形成してなり、被膜を介して燃焼室より放射される赤外光を検出し、燃焼室の温度変化を測定する光センサ内蔵型スパークプラグが知られている（特開昭57-163841号）。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかるに、この従来の光センサ内蔵型スパークプラグは、上記の被膜と光導体との接合強度が低いため、被膜は内燃機関の高温、高圧の燃焼ガスに繰返し晒されると、熱膨張差の相違などにより剥離し易く、耐久性に問題があった。

また、上記構造のスパークプラグは、中心電極内部に熱伝導率が大幅に劣る石英ガラス（ $0.0032 \text{ cal/cm sec } ^\circ\text{C}$ ）などが挿設されているため、絶縁体がアルミナ製（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）では過熱し易く、スパークプラグの耐ブレイグニッション性（耐熱性）が極端に低下する不具合が生じた。

本発明の目的は、耐ブレイグニッション性（耐熱性）の低下を防止でき、また光導体の被覆を強化し、燃焼ガスによる光導体汚損を防止でき、燃焼室の温度測定が継続して行える光センサ内蔵型

スパークプラグを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の光センサ内蔵型スパークプラグは、上記課題を解決するために、先端に外側電極を突設した筒状の主体金具と、該主体金具に保持される軸孔付絶縁体と、該絶縁体の内部に直列して保持される軸孔付中心電極および軸孔付端子電極と、該軸孔付中心電極および軸孔付端子電極の軸孔を貫通して配設される光導体とからなる光センサ内蔵型スパークプラグにおいて、

（Ａ）前記絶縁体は、少なくとも脚長部が窒化アルミニウム製であり、

（Ｂ）前記絶縁体の軸孔先端部は、小径部および該小径部に続くテーパ部または段部を形成し、該軸孔先端部に、耐熱金属またはサーメット製の発火電極を嵌込み、同時焼成されてなることを技術的手段とする。

〔作用および発明の効果〕

本発明の光センサ内蔵型スパークプラグは、

（Ａ）の構成により（作用）窒化アルミニウムの

高い熱伝導率により、燃焼室内において発生する燃焼熱の外側への放熱を十分円滑に行うことができ、熱を帯びたプラグに起因するブレイグニッションの発生が防止され、（効果）耐ブレイグニッション性（耐熱性）が向上する。

また、（Ｂ）の構成により（作用）発火電極と筒状絶縁体の接合は強固であり、優れた耐久性を有し、（効果）発火電極の接合構造の耐久性が向上し、燃焼ガスによる光導体の汚損を防止できる。

以上の如く本発明の光センサ内蔵型スパークプラグは、耐久性に優れ、継続して燃焼室の温度測定ができる。

〔実施例〕

次に本発明にかかる光センサ内蔵型スパークプラグの第１実施例を第１図～第３図に基づいて説明する。

本実施例の光センサ内蔵型スパークプラグＡは、先端に外側電極２１を突設し、外周に取付けねじ２２を形成した筒状の主体金具２と、該主体金具２に保持される軸孔３１付の接合型絶縁体（絶縁

碍子）３と、該接合型絶縁体３の軸孔３１内部に保持される発火電極６、軸孔７１付の中心電極（導電体）７および軸孔８１付の端子電極８と、該中心電極７および端子電極８の軸孔７１、８１を貫通して挿設される光導体９と、前記軸孔３１内部の中心電極７と端子電極８の間の隙間に封入される導電性ガラス１０と、前記端子電極８に接続する延出コード１１およびその端部に設けた端子ナット１２と、前記光導体９の延出部を覆う被覆チューブ１３および延出部の端部に設けたコネクタ１４と、前記接合型絶縁体３の後端に外嵌し、前記延出コード１１および被覆チューブ１３を覆う保護用チューブ１５等から構成される。

本発明の第１の要旨である前記接合型絶縁体３は、本実施例では先端側絶縁体（脚長部）４が熱伝導性に優れた窒化アルミニウム（ $\text{AlN}$ ）製であり、後端側絶縁体５がコストの低いアルミナ（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）製である。両者は、それぞれ後端部に設けた環状凸部４１と、先端部に設けた環状凹部５１で、ガラスシール材３２を介して強固に

接合されている。

接合型絶縁体3の軸孔31は、先端側絶縁体(脚長部)4の軸孔部分が、先端側から小径部42、中径部43、大径部44からなる。

本発明の第2の要旨である前記発火電極6は、本実施例ではIr(イリシウム)合金(Pt、Ru、Rh、Ni等を混合する)製で、後端に鈎状部61を有する棒状である。

また、発火電極6は、加工工程において、まず焼成前のAlNの先端側絶縁体4の軸孔31に後側から挿入され、先端62を軸孔の小径部42から突出して、鈎状部61で、小径部42に繞く段部42aに嵌合される。つぎに発火電極6は、接合型絶縁体3の焼成により強固に固着される。

前記中心電極(導電体)7は、モリブデンペーストの焼成体であり、この焼成体は上記発火電極6と同様に、未焼成の先端側絶縁体4の軸孔の中径部43にモリブデンペースト管を挿設し、絶縁体を還元性雰囲気中で焼成して導電体7が形成される。

ピストン、204は排気ポート、205は吸気ポート、206は排気弁、207は吸入弁である。

また、光導体9のコネクタ14は硫化鉛(PbS、CdS、CdSe、GaAsP、GaP、Si)からなる検出器301、放射率補償回路302、アナログ-デジタルコンバータ303、リニアライザ-304を順に介してデジタル用の表示装置305に接続されている。また、リニアライザ-304からはデジタル-アナログコンバータ306を介してペンレコーダ307に接続されている。

機関の稼働にしたがい、プラグ先端部が燃焼室208内の温度に近く昇温する。プラグ先端部が昇温するに伴い、発火電極6から比較的波長の長い( $\lambda = 650\text{mm}$ 以上)熱輻射すなわち赤外光が発生し、この赤外光を光導体9が受け、該光導体9を通して検出器301に伝わる。この検出器301は赤外光を電気信号に変換し、この電気信号は放射率補償回路302により補償される。こうして補償された電気信号はアナログ-デジタル

前記導電性電極8は、網で形成され、先端部外周にねじ82を設けた管状を呈する。

前記導電性ガラス10は、ホウケイ酸ガラス粉末、銅粉末を主成分とし、中心電極7と端子電極8を電気的に接続している。さらに、光ファイバー9を軸孔31内に保持している。

前記光導体9は、外径約1mmの弗素を含有した石英ガラス製の光ファイバーで、高屈折率のコアを低屈折率のクラッドが取巻いている。この光導体9は先端面が前記発火電極6の後端面に近接し(間隔約2mm)、延出部がシリコン層、テフロン層、アラミド繊維、テフロン層の4層からなる被覆チューブ13で覆われる。

次に、光センサ内蔵型スパークプラグAの温度測定試験について述べる。

第3図に示すように、光センサ内蔵型スパークプラグAは、ガソリン機関のシリンダヘッド201に主体金具2の取付けねじ22を介して螺着される。

この機関において202はシリンダ、203は

コンバータ303およびリニアライザ-304を介して表示装置305により燃焼室208内の温度がデジタルで表示される。また、同時にデジタル-アナログコンバータ306を介してペンレコーダ307により燃焼室208の温度が連続的に記録される。

次に本発明にかかる光センサ内蔵型スパークプラグの第2実施例を第4図に基づいて説明する。

本実施例の光センサ内蔵型スパークプラグBは、熱伝導性に優れた窒化アルミニウム(AlN)で一体に形成した絶縁体(絶縁端子)3Bを用いている。その他は第1実施例と同じである。

本発明は上記実施例以外に次の実施態様を含む。(a)発火電極の材質は、Ir(イリシウム)またはPt単体でも良く、またはサーメットでも良い。サーメットはTiO<sub>2</sub>、TiC、TiNなどのチタン化合物にPt、Pd、またはこれらとAu、Ru、Ag、Rhなどの貴金属を分散し、焼成して製造したものである。さらに、添加物としてFe、Ni、Cr、Co、Fe-Ni-Cr合

金などの卑金属の1種類以上および/または $Al_2O_3$ 、 $Cr_2O_3$ 、 $Y_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $SiO_2$ 、 $La_2O_3$ などの酸化物、 $Mo_2C$ 、 $TaC$ 、 $SiC$ 、 $B_4C$ など炭化物および $AlN$ 、 $BN$ 、 $ZrN$ などの窒化物と $MoSi_2$ などの非酸化物の1種類以上を混合しても良い。

(b) 導電体は次のものであっても良い。 $Ni-Fe$ 合金、コバルト等の低引張金属からなる金属管、金属粉末、光導体に金属被膜を膜付けしたもの、導電性を呈するセラミック粉末からなり、これらは焼成絶縁体4の軸孔31の先端部および中径部43に亘って配され、発火電極6と電気的に接続されている。

(c) 光導体の先端面と発火電極の後端面との間隔は $0\text{mm} \sim 2\text{mm}$ が好適である。 $2\text{mm}$ を越えると感度が悪化する。なお、この距離は $2\text{mm}$ 以下で大きくした方が、高熱の伝導による光導体の劣化を防止できる。

(d) 導電性ガラスは、抵抗体であっても良い。

(e) 光導体は、サファイヤガラス製の光ファイ

バーを用いても良い。

(f) 接合型絶縁体(絶縁磚子)の接合部は、雄ねじと雌ねじによる螺合接続構造などにより接合を物理的に強化しても良い。

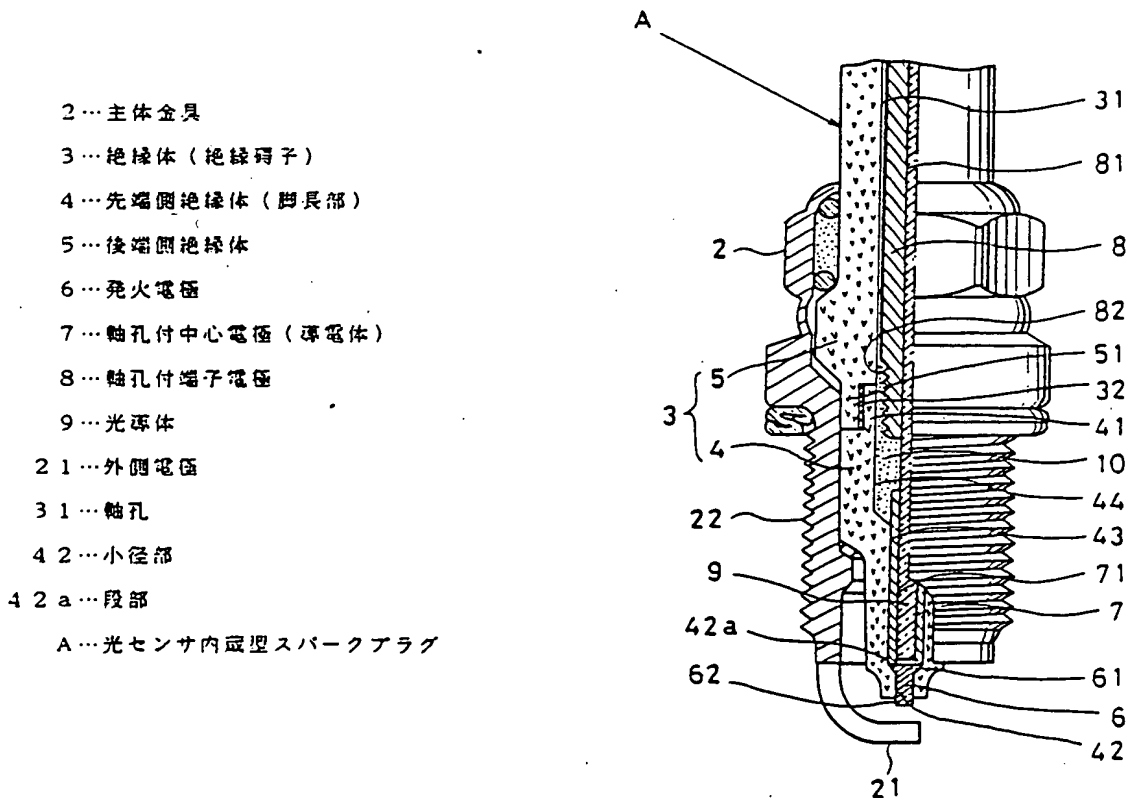
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかる光センサ内蔵型スパークプラグの第1実施例の要部断面図、第2図はその断面図、第3図はこのプラグを用いた温度測定システムを示す説明図である。第4図は第2実施例の要部断面図である。

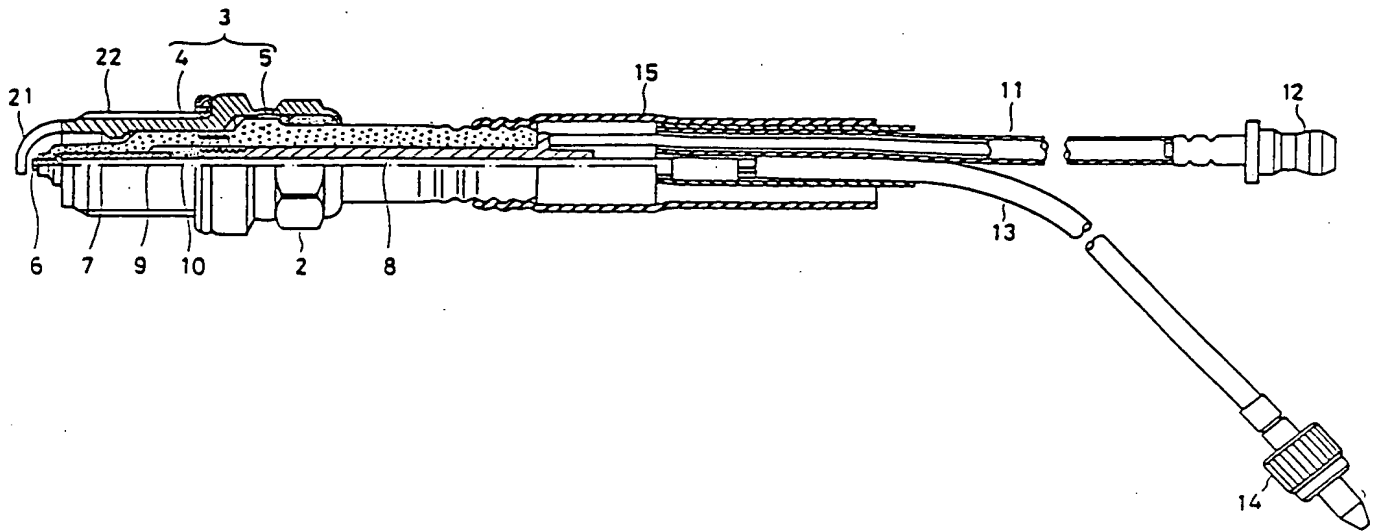
図中、2…主体金具 3…絶縁体(絶縁磚子) 4…先端側絶縁体(脚長部) 5…後端側絶縁体 6…発火電極 7…軸孔付中心電極(導電体) 8…軸孔付端子電極 9…光導体 21…外側電極 31…軸孔 42…小径部 42a…段部 A、B…光センサ内蔵型スパークプラグ

代理人 石 黒 健 二

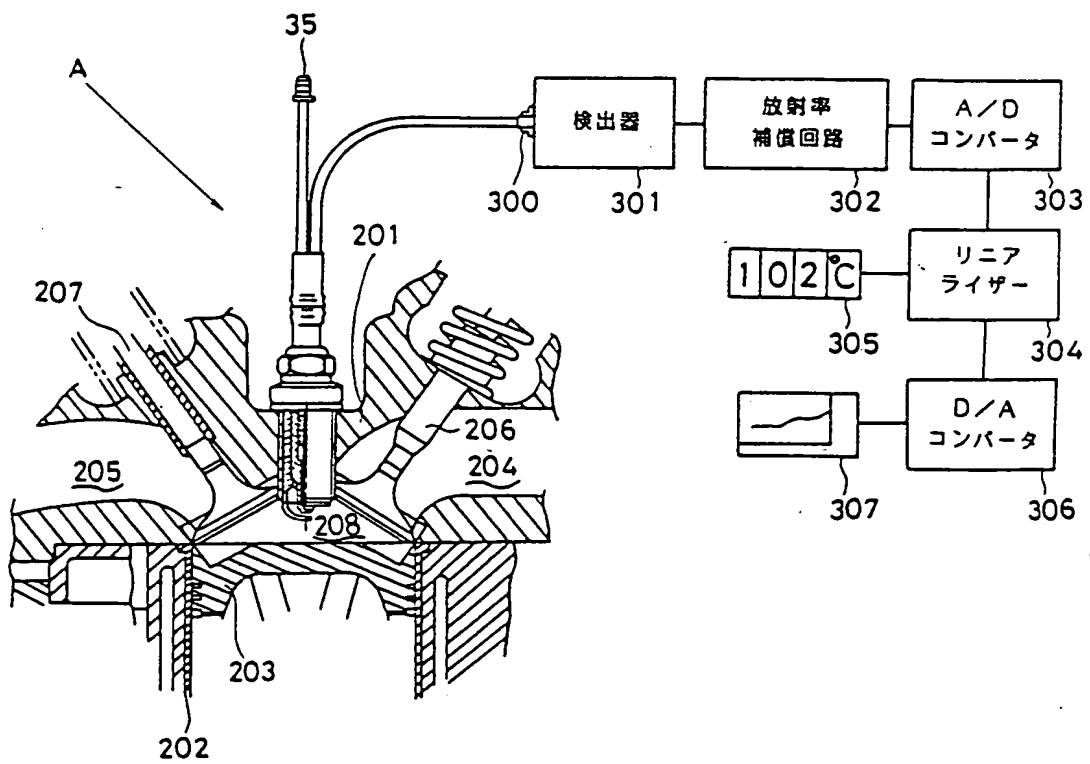
第1図



第2図



第3図



第4図

B…光センサ内蔵型スパークプラグ  
3B…絶縁体(絶縁筒子)

